

Docket No.: 2336-218

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Yong Chil CHOI *et al.*

U.S. Patent Application No. -----

Filed: November 4, 2003

:
:
: Confirmation No. -----
:
: Group Art Unit: -----
:
: Examiner: -----

For: FULL-COLOR LIGHT EMITTING DEVICE WITH FOUR LEADS

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

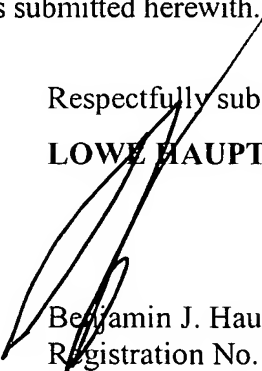
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of *Korean Patent Application No. 2003-41706, filed June 25, 2003*. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP


Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/klb
Facsimile: (703) 518-5499
Date: November 4, 2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0041706
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 25일
Date of Application JUN 25, 2003

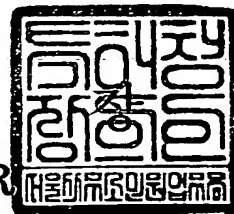
출원인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 09 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2003.06.25
【국제특허분류】	H01L 33/00
【발명의 명칭】	4 리드의 다색 발광 소자
【발명의 영문명칭】	Full color light emitting device with 4 lead
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	2002-047982-8
【대리인】	
【성명】	함상준
【대리인코드】	9-1998-000619-8
【포괄위임등록번호】	2002-047984-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최용철
【성명의 영문표기】	CHOI, Yong Chi I
【주민등록번호】	570909-1047620
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 1199-1번지 두산동아아파트 103동 602 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박승모
【성명의 영문표기】	PARK, Seung Mo
【주민등록번호】	770101-1037011

【우편번호】 157-881
【주소】 서울특별시 강서구 화곡1동 347-1 남광파크빌 에이-301
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 한경택
【성명의 영문표기】 HAN,Kyung Taeg
【주민등록번호】 760209-1229420
【우편번호】 445-953
【주소】 경기도 화성군 우정면 운평2리 552번지
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
손원 (인) 대리인
항상준 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 3 면 3,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 7 항 333,000 원
【합계】 365,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 3개의 발광다이오드 칩을 각각 콘트롤 할 수 있으면서 그 접속구조를 간략화시켜 본딩 면적이 제한된 경우에도 적용가능한 4 리드의 다색 발광 소자에 관한 것으로서, 제1~제3서브 리드프레임과 메인 리드프레임에 의한 제1~제4의 리드와 상기 메인 리드프레임의 반사칩 내부에 탑재되며, 서로 다른 특성의 제1,2전극을 각각 구비하는 서로 다른 발광파장의 제1~제3 발광다이오드를 구비한 다색 발광 소자에 있어서, 상기 제1발광다이오드의 제1전극과 제2발광다이오드의 제1전극을 공통으로 제1 서브 리드프레임의 제1리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제2발광다이오드의 제2전극과 제3발광다이오드의 제1전극을 공통으로 제2 서브 리드프레임의 제2리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제1발광다이오드의 제2전극은 메인리드프레임의 제4리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제3발광다이오드의 제2전극을 제3 서브 리드프레임의 제3리드에 전기적으로 연결하여 구성된다.

【대표도】

도 5

【색인어】

발광다이오드(LED), 리드프레임, 메인 리드프레임, 반사칩, 와이어-본딩, 다이-본딩

【명세서】

【발명의 명칭】

4 리드의 다색 발광 소자{Full color light emitting device with 4 lead}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 3 리드(lead) 다색 발광 소자의 개략적인 단면구조도이다.

도 2는 상기 도 1의 3 리드 다색 발광 소자의 등가회로도이다.

도 3은 종래 4 리드 다색 발광 소자의 개략적인 단면구조도이다.

도 4는 상기 도 3의 4 리드 다색 발광 소자의 등가회로도이다.

도 5는 본 발명에 의한 다색 발광 소자의 개략적인 상부 단면도이다.

도 6은 본 발명에 의한 다색 발광 소자의 실시예를 보인 측단면도이다.

도 7은 본 발명에 의한 다색 발광 소자의 등가회로도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 설명 *

51 : 메인 리드프레임

52 ~ 54 : 제1~제3 서브 리드프레임

55 ~ 57 : 발광다이오드(LED)

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 서로 발광과장이 다른 3개의 발광다이오드칩의 발광 농도를 각각 조절하여 3 이상의 컬러로 발광할 수 있는 다색 발광 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 3 발광다이오드 칩을 각각 콘트롤 할 수 있어 더 다양한 컬러의 구현이 가능하면서 그 접속구조를 간략화시켜 본딩 면적이 제한된 경우에도 적용가능한 4 리드의 다색 발광 소자에 관한 것이다.

<13> 발광다이오드(Light Emitting Diode, 이하 LED 라 한다)와 같은 반도체 발광소자를 이용한 발광 장치는, 예를 들어, 패널에 상기 반도체 발광소자를 다수 배열하여 이루어지는 것으로서, 이때, 반도체 발광 소자(LED)는 화합물 반도체의 종류에 따라서 적색이나 녹색 또는 청색 등을 각각 발광시킨다.

<14> 이러한 발광다이오드를 이용한 발광 장치로서, 단색 표시의 것은 1개의 반도체 발광 소자를 1픽셀로 구성하지만, RGB 삼원색의 결합으로 이루어지는 다색 컬러를 표시하는 발광 장치의 경우, 빛의 삼원색인 청색, 적색, 녹색의 발광다이오드를 한 조로 하여 하나의 발광소자를 구성하고, 이러한 다색 발광소자를 1픽셀로 구성하여 구현한다.

<15> 도 1은 종래 다색 발광 소자의 일예를 보인 것으로서, 컵형태의 메인 리드(11)상에 각각 적색, 청색, 녹색의 제1~제3발광다이오드(14~16)를 탑재하고, 상기 제1발광다이오드(14)의 제1

전극은 메인 리드(11)에 다이-본딩에 의해 연결하고, 그 제2전극은 와이어-본딩에 의하여 제1 서브 리드(12)에 전기적으로 연결하며, 제2발광다이오드(15)의 제1,2전극은 각각 와이어 본딩에 의하여 제1,2 서브 리드(12)상에 전기적으로 연결하며, 제3발광다이오드(16)의 제1전극은 다이본딩에 의해 메인 리드(11)에 전기적으로 연결하고, 그 제2전극은 와이어 본딩에 의하여 제2 서브 리드(13)에 전기적으로 연결하여 구성한다.

<16> 상기에서, 제1,3발광다이오드(14,16)는 칩의 상면에 애노드측과 캐소드측 전극중 하나가 배치되고, 칩의 하면에는 나머지 전극이 배치되는 구조로 되어 있어, 하면에 형성된 전극을 다이 본딩에 의해서 메인 리드(11)과 전기적으로 접속하고, 상면에 배치된 다른 전극을 와이어 본딩용으로 형성된 제1,2 서브 리드(12,13)에 와이어 본딩기술로 접속시킨다. 그리고, 상기 제2발광다이오드(15)는 칩의 하면을 절연기판을 통해 메인 리드(11) 상에 실장한 후, 칩의 상면에 형성된 두 전극을 각각 제1,2 서브 리드(12,13)에 와이어 본딩에 의해 연결하여 구성한다.

<17> 상기에서, 제1발광다이오드(14)는 적색 발광다이오드이고, 제2발광다이오드(15)는 녹색 발광다이오드이고, 제3발광다이오드(16)는 청색 발광다이오드이다.

<18> 상기 도 1과 같이 구현된 다색 발광 소자를 등가회로도로서 나타내면, 도 2과 같이 표시된다.

- <19> 도 2의 등가회로를 참조하여 그 동작을 살펴보면, 세 개의 리드(11~13)로 인가되는 전원을 콘트롤함으로서, 제1 내지 제3 발광다이오드(14~16) 각각의 동작을 제어하여, 발광 색을 조정하게 된다.]
- <20> 예를 들어, 메인리드(11)로 +전원을 인가하고, 제1서브리드(12)로 -전원을 인가하면, 제1발광다이오드(14)가 동작하고, 메인리드(11)로 +전원을 인가하고 제2서브리드(13)로 -전원을 인가하면 제3발광다이오드(16)가 동작하며, 제1서브리드(12)로 +전원을 제2서브리드(13)로 -전원을 인가하면 제2발광다이오드(15)가 동작하여, 상기 다색발광소자는 각각 적색, 청색, 녹색의 광원으로 동작한다.
- <21> 그런데, 이러한 종래의 다색 발광 소자는 제1,2서브리드(12,13)로 인가되는 콘트롤 전압이 + 또는 -인지에 따라서 동작상태가 달라지기 때문에, 콘트롤 불안정으로 인한 에러발생가능성이 높다.
- <22> 또한, 리드프레임의 수가 적기 때문에, 풀 컬러(full color) 구현시 도 2에 도시된 바와 같이 전기적인 회로구성이 복잡해진다.
- <23> 또한, 상기와 같은 구조의 경우, 다이-본딩 기술을 적용하려는 발광다이오드(14,16)가 칩의 기판(substrate) 재질에 따라서 와이어 본딩 패드만 2개 이상일 경우, 회로 구성이 어려워진다는 문제점이 있다.

- <24> 이와 다른 다색 발광 소자로서, 도 3에 4개의 리드(lead)를 구비한 종래의 다색 발광 소자의 상면도를, 도 4에 그 등가회로를 보인다.
- <25> 상기 도 3 및 도 4의 다색 발광 소자는, 발광파장이 각각 다른 녹색 발광다이오드(35)와, 적색 발광다이오드(36) 및 청색 발광다이오드(37)을 메인 리드프레임(31) 상에 접착제를 사용하여 고정하고, 각 발광다이오드(35~37)와 상기 공통전극인 메인 리드프레임(31) 및 전력 공급을 위한 제1~제3 서브 리드프레임(32~34)를 전기적으로 접속한다.
- <26> 이때, 상기 전기적 접속은 다이 본딩 및 전기적 접속부재(예, 도체선)을 와이어 본딩함에 의해 이루어진다.
- <27> 그리고, 상기 다색 발광 소자는 도 4에 도시된 바와 같이, 서로 다른 파장을 갖는 3개의 발광다이오드(35~37)의 일단(양극)이 공통적으로 메인 리드(31)에 연결되고, 그 타단이 각각 제1~3서브리드(32~34)에 연결되어, 상기 제1~제3서브리드(32~34)에 인가되는 콘트롤전압을 온/오프함으로서, 상기 제1~제3발광다이오드(35~37)를 각각 점등/소등시키고, 그 결과, 점등된 발광다이오드(35~37)에서 발생된 빛이 혼합되어, 적색, 청색, 녹색 및 그 각각의 혼색을 포함한 풀 컬러 빛을 발생시킨다.

<28> 그런데, 이러한 종래의 4-리드 다색 발광 소자의 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 회로는 간단하게 구성하는 것이 가능하지만, 메인리드프레임(31)에 제1~제3 발광다이오드(31~33)의 일단이 공통적으로 연결됨으로서, 메인 리드프레임(31)에 소정 이상의 면적이 요구되고, 따라서 다색 발광 소자 크기에 따라서 본딩 면적이 부족할 수 있다.

<29> 즉, 상기 종래의 4-리드 다색 발광 소자의 경우, 메인 리드프레임(31)의 면적이 제한적인 일부 소자를 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 그 목적은 3개의 발광다이오드 칩을 각각 콘트롤 할 수 있어 더 다양한 컬러의 구현이 가능하면서 그 접속구조를 간략화시켜 본딩 면적이 제한된 경우에도 적용가능한 4 리드의 다색 발광 소자를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 구성수단으로서, 본 발명은 도전성 물질로 이루어진 제1~제3리드를 구비한 서브 리드프레임; 도전성 물질로 이루어진 제4리드와 상기 제4리드 상부에 위치하여 내부 측벽에 반사면이 형성되고 그 저부에는 절연부 및 상기 제4리드와 전기적으로 접속되는 비절연부를 갖는 반사캡을 구비한 메인 리드프레임; 및 상기 메인 리드프레임의 반사캡 내부에 탑재되며, 서로 다른 특성의 두 전극을 각각 구비하는 서로 다른 발광과장의

제1~제3 발광다이오드를 구비하고, 상기 제1발광다이오드의 제1전극과 제2발광다이오드의 제1전극을 공통으로 제1 서브 리드프레임의 제1리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제2발광다이오드의 제2전극과 제3발광다이오드의 제1전극을 공통으로 제2 서브 리드프레임의 제2리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제1발광다이오드의 제2전극은 메인리드프레임의 제4리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제3발광다이오드의 제2전극을 제3 서브리드프레임의 제3리드에 전기적으로 연결하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자를 제공한다.

<32> 더하여, 본 발명의 4-리드 다색 발광소자에 있어서, 상기 제1발광다이오드의 제2전극과 메인 리드프레임의 제3리드와의 전기적 연결은 상기 제1발광다이오드의 제2전극을 상기 메인 리드의 반사컵 밑면에 전도성의 본딩재로 다이-본딩함에 의해 이루어질 수 있다.

<33> 더하여, 본 발명의 4-리드 다색 발광소자에 있어서, 상기 제1발광다이오드의 제1전극 및 제2,3발광다이오드의 제1,2전극과 제1~3 서브 리드프레임의 전기적연결은 와이어-본딩에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<34> 더하여, 본 발명의 4-리드 다색 발광소자에 있어서, 상기 메인 리드리드 저부가 난원형 또는 타원형으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

<35> 또한, 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위한 다른 구성수단으로서, 서로 다른 발광파장을 갖는 제1~제3 발광다이오드; 상기 제1,2발광다이오드의 제1전극에 연결되어 제1콘트롤 전압을 인가하는 제1리드; 상기 제2발광다이오드의 제2전극과 제3발광다이오드의 제1전극에 공통으

로 연결되어 제2콘트롤전압을 인가하는 제2리드; 상기 제3발광다이오드의 제2전극에 연결되어 제3콘트롤 전압을 인가하는 제3리드; 및 상기 제1발광다이오드의 제2전극에 연결되어 제4콘트롤 전압을 인가하는 제4리드로 구성되는 것을 특징으로 하는 4-리드 다색 발광 소자를 제공한다.

<36> 이하, 상술한 본 발명의 4-리드 다색 발광 소자의 실시예를 참조하여, 그 구성 및 작용에 대하여 상세하게 설명한다.

<37> 도 5는 본 발명에 의한 4-리드 다색 발광 소자의 상면도로서, 상기 다색발광소자(50)는 도전성 물질로 이루어진 제1~제3리드를 구비한 제1~제3 서브 리드프레임(52~54)과, 도전성 물질로 이루어진 제4리드와 내부 측벽에 반사면이 형성되고 그 저부에는 절연부 및 상기 제4리드와 전기적으로 접속되는 비절연부를 갖는 반사컵을 구비한 메인 리드프레임(51)과, 상기 메인 리드프레임(51)의 반사컵 내부에 탑재되며, 서로 다른 특성의 두 전극을 각각 구비하는 서로 다른 발광파장의 제1~제3 발광다이오드(55~57)를 구비하며, 상기 제1발광다이오드(55)의 제1전극과 제2발광다이오드(56)의 제1전극을 공통으로 제1 서브 리드프레임(52)의 제1리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제2발광다이오드(56)의 제2전극과 제3발광다이오드(57)의 제1전극을 공통으로 제2 서브 리드프레임(53)의 제2리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제1발광다이오드(55)의 제2전극은 메인 리드프레임(51)의 제4리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제3발광다이오드(57)의 제2전극을 제3 서브리드프레임(54)의 제3리드에 전기적으로 연결하여 이루어진다.

- <38> 상기에서, 제1발광다이오드(55)의 제1전극 및 제2,3발광다이오드(56,57)의 제1,2전극의 제1~제3 서브 리드프레임(52~54)간의 전기적 접속부재, 예를 들어, 도체선을 각각의 본딩패드 에 와이어-본딩기술로 본딩함에 의하여 이루어진다.
- <39> 그리고, 상기 제1발광다이오드(55)의 제2전극과 메인 리드프레임(55)은 다이-본딩 기술 에 의하여, 전기적으로 접속하며, 상기 제1발광다이오드(55)의 제2전극이 와이어-본딩용으로 구현된 경우, 와이어-본딩에 의해 전기적 접속이 이루어질 수 도 있다.
- <40> 상기와 같이 구조의 다색 발광 소자(50)는 발광다이오드(55~57) 칩이 장착되는 메인 리드프레임(51)상에 대해서 하나의 본딩이 이루어지면 되며, 따라서, 상기 제1발광다이오드 (55~57)가 둘 이상의 와이어-본딩접속용 전극을 구비하고 있다 하더라도, 상기 메인 리드프레 임(51) 상에는 하나의 본딩 면적만 확보되면 된다.
- <41> 또한, 상기 제1발광다이오드(55)가 다이-본딩 구조의 전극을 구비한 경우, 상기 제1발광 다이오드(55)의 제2전극을 용융제나 접착제를 사용하여 메인 리드프레임(55)상의 비절연부에 접착시키며, 이때, 상기 메인 리드프레임(55)은 3개의 발광다이오드(55~57)에 대한 실장용 면 적만을 구비하면 된다.
- <42> 상기 메인 리드프레임(51)은 내부에 반사면이 형성된 타원(oval) 형 반사컵형태로 이루어진 것으로서, 상기 반사컵의 밑면에 제1~제3발광다이오드(55~57)이 장착되는데, 이때, 상기

제1발광다이오드(55)는 하면에 위치한 제2전극을 전도성 물질, 예를 들어, Ag로 리드프레임(51) 상에 직접 본딩하고, 제2,3발광다이오드(56,57)는 제1,2전극이 형성된 면의 반대면, 즉, 그 하면을 에폭시등과 같은 비전도성물질을 이용하여 리드프레임(51)상에 본딩한다. 이때, 메인 리드프레임(51)의 반사컵은 원(round) 형태로 구현될 수 도 있다.

<43> 또한, 상기 제1발광다이오드(55)의 제1전극과 제2,3발광다이오드(56,57)의 제1,2전극들과 제1 내지 제3 서브 리드프레임은 각 발광다이오드 칩 상면의 제1,2전극용 본딩 패드 및 서브 리드프레임 상의 본딩패드 위에 Au-와이어를 도시된 바와 같이 본딩한다.

<44> 상기에서, 제1~제3발광다이오드(55~57)은 각각 적색, 녹색, 청색의 발광파장을 갖는 것을 특징으로 한다.

<45> 이어서, 도 6은 본 발명에 의한 다색 발광 소자의 실시예를 보인 전체 구성도로서, 제1~제3 서브 리드프레임(52~53) 및 메인 리드프레임(51)의 측단면형상을 보인 것이다.

<46> 상기 서브 리드프레임(52~53)은 도전성 물질로 이루어지며 수직방향으로 소정 길이를 갖는 리드부(E1~E3, 이하, 각각의 리드부를 제1~제3리드라 한다)를 형성하고, 상기 제1~제3리드(E1~E3)의 상단면에 소정의 면적을 갖으며 와이어-본딩될 본딩부를 형성하여 이루어진다. 상기에서, 서브 리드프레임(52~53)들의 리드부일측 끝단, 즉, 인쇄회로기판 등에 장착될 부분을 각각 제1~제3리드(lead)라 한다.

- <47> 그리고, 메인 리드프레임(51)은 도전성 물질로 수직 방향으로 소정의 길이를 갖는 리드부(E4, 이하, 제4리드라 한다)와, 상기 제4리드(E4)의 상면에 컵형태로 이루어져 칩이 장착되는 실장부(511, 이하 반사컵이라 한다)로 이루어진다.
- <48> 상기 반사컵(511)은 밑면이 타원형 또는 원형의 형상을 가지며, 그 측벽의 내부에는 반사물질이 도포되어 반사면을 형성한다. 그리고, 상기 반사컵(511)의 내부에는 제1~제3발광다이오드(55~57)가 장착되어, 상기 제1~제3발광다이오드(55~57)에서 발광된 빛은 각각 반사컵(511)의 내부 반사면에 반사되면서 상부를 향하게 된다.
- <49> 이러한 메인 리드프레임(51) 및 제1~제3서브리드프레임(52~54)의 구조는 일반적인 다색 발광 소자(예를 들어, 램프)의 리드프레임 구조로서 잘 알려져 있는 것으로, 도 6의 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <50> 이상의 설명과 같이 구현된 다색 발광 소자의 전기적 회로 구성을 살펴보면 도 7의 등가 회로와 같이 나타난다.
- <51> 즉, 서로 다른 발광파장을 갖는 제1~제3발광다이오드(55~56)가 구비되고, 제1~제4리드(E1~E4)를 구비한 다색 발광 소자에 있어서, 상기 제1리드(E1)에는 제1,2발광다이오드(55,56)의 양극이 공통으로 연결되고, 제2리드(E2)에는 제2,3발광다이오드(56,57)의 음극이 공통으로

연결되고, 제3리드(E3)에는 제3발광다이오드(57)의 양극이 단독으로 연결되고, 제4리드(E4)에는 제1발광다이오드(55)의 음극이 단독으로 연결된 회로로 구성된다.

<52> 상기와 같은 회로구성에 있어서, 제1,3리드(E1,E3)중 하나 또는 둘 모두에 +전압을 인가하고, 제2,4리드(E2, E4) 중 하나 또는 둘 모두에 - 전압을 인가함으로써, 적, 청, 녹색 삼원색에서, 상기 삼원색중 둘 이상의 혼합으로 이루어진 컬러까지 풀 컬러를 만들 수 있게 된다.

<53> 상기에서, 제1~제4리드(E1~E4)로 인가되는 콘트롤전압의 레벨은 제1~제3발광다이오드(55~57)의 종류에 따라 적정 동작레벨로 설정된다.

<54> 상기에서, 제1발광다이오드(55)는 적색 발광다이오드이고, 제2발광다이오드(56)은 녹색 발광다이오드이며, 제3발광다이오드(57)는 청색 발광다이오드이다.

<55> 더 구체적으로 설명하면, 제1리드(E1)에 0V를 인가하면서, 제4리드(E4)로 -1.9V를 인가하면, 제1발광다이오드(55)가 동작하여, 대응하는 제1파장의 빛(적색)이 발생된다. 그리고, 제1리드(E1)에 0V를 인가하면서, 제2리드(E2)로 -3.0V를 인가하면, 제2발광다이오드(56)가 동작하여, 대응하는 제2파장의 빛(녹색)이 발생된다. 그리고, 상기 제1리드(E1)에 0V를 인가하면서, 제2리드(E2) 및 제4리드(E4)로 각각 -3V 및 -1.9V를 공급하는 경우, 제1발광다이오드(55) 및 제2발광다이오드(56)가 동작하여, 제1,2파장의 빛의 혼합색(즉, 적색과 녹색의 혼합색)인 노란색(yellow) 빛이 발생된다.

- <56> 이어서, 제3리드(E3)에 0V를 인가하면서, 제2리드(E2)로 -3.0V를 인가한 경우, 제3발광다이오드(57)가 동작하여, 대응하여 제3파장의 빛(청색)이 발생된다.
- <57> 그리고, 상기 제1,3리드(E1,E3)로 0V를 인가하면서, 제2리드(E2)로 -3.0V를 공급하는 경우, 제2,3발광다이오드(56,57)가 동작하여, 제2,3파장의 빛(녹색과 청색)의 혼합되어 청록(cyan)의 빛이 발생된다.
- <58> 그리고, 상기 제1리드(E1)으로 0V를 인가하고, 제2리드(E2)로 -3V를 인가하고, 제4리드(E4)로 -1.9V를 인가하면, 제1,2발광다이오드(55,56)가 동작하여, 제1,2파장의 빛(적색과 녹색)의 혼합색인 주황색의 빛이 발생된다.
- <59> 또한, 상기 제1리드(E1)로 0V를 인가하고, 제2리드(E2)로 -3V를 인가하고, 제3리드(E3)로 0V를 인가하고, 제4리드(E4)로 -1.9V를 인가하면, 제1,2,3발광다이오드(55~57)가 모두 발광되고, 따라서, 적색, 녹색, 청색이 혼합된 백색의 빛이 발생된다.
- <60> 상기와 같이 제1 내지 제4리드(E1~E4)로 인가되는 콘트롤 전압을 조정함으로써, 본 발명에 의한 다색 발광 소자에서 풀 컬러의 빛을 발생시킬 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<61> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 다색 발광 소자는 4-리드로 구성함으로서, 세 발광다이오드를 독립적으로 구동제어할 수 있으면서, 세개의 발광다이오드가 장착되는 메인 리드프레임에서의 본딩 횟수를 하나로 최소화함으로서, 메인 리드프레임상에 본딩 스페이가 부족하더라도 4-다색 발광 소자의 구현이 가능토록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

도전성 물질로 이루어진 제1~제3리드와 상기 제1~제3리드와 일측 단에 형성된 와이어 본딩 패드로 이루어진 제1~제3서브 리드프레임과 ;

도전성 물질로 이루어진 제4리드와, 상기 제4리드의 일측단에 위치하여 내부 측벽에 반사면이 형성되고 그 저부에는 절연부 및 상기 제4리드와 전기적으로 접속되는 비절연부를 갖는 반사컵을 구비한 메인 리드프레임; 및

상기 메인 리드프레임의 반사컵 내부에 탑재되며, 서로 다른 특성의 제1,2전극을 각각 구비하는 서로 다른 발광파장의 제1~제3 발광다이오드를 구비하고,

상기 제1발광다이오드의 제1전극과 제2발광다이오드의 제1전극을 공통으로 제1 서브 리드프레임의 제1리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제2발광다이오드의 제2전극과 제3발광다이오드의 제1전극을 공통으로 제2 서브 리드프레임의 제2리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제1발광다이오드의 제2전극은 메인리드프레임의 제4리드에 전기적으로 연결하고, 상기 제3발광다이오드의 제2전극을 제3 서브 리드프레임의 제3리드에 전기적으로 연결하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제1발광다이오드의 제2전극과 메인 리드프레임의 제3리드와의 전기적 연결은 상기 제1발광다이오드의 제2전극을 상기 메인 리드프레임의 반사컵 밑면에 전도성 본딩재로 다이본

딩시킴으로서 이루어지는 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제1발광다이오드의 제1전극 및 제2,3발광다이오드의 제1,2전극과, 제1~ 3 서브 리드프레임의 전기적 접속은 와이어 본딩에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 제2,3발광다이오드는 메인 리드프레임의 반사컴 밀면에 비전도성 본딩재로 다이-본딩됨으로서, 메인 리드프레임상에 실장되는 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 메인 리드프레임의 반사컴 밀면은 난원형 또는 타원형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제1발광다이오드는 적색 파장의 빛을 발광하는 발광다이오드이고, 제2발광다이오드는 녹색 파장의 빛을 발광하는 발광다이오드이고, 제3발광다이오드는 청색 파장의 빛을 발광하는 발광다이오드인 것을 특징으로 하는 4 리드의 다색 발광 소자.

【청구항 7】

서로 다른 발광파장을 갖는 제1~제3 발광다이오드;

상기 제1,2발광다이오드의 제1전극에 연결되어 제1콘트롤 전압을 인가하는 제1리드;

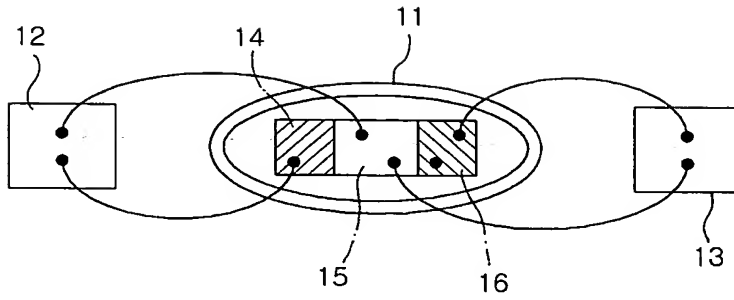
상기 제2발광다이오드의 제2전극과 제3발광다이오드의 제1전극에 공통으로 연결되어 제2콘트롤전압을 인가하는 제2리드;

상기 제3발광다이오드의 제2전극에 연결되어 제3콘트롤 전압을 인가하는 제3리드; 및

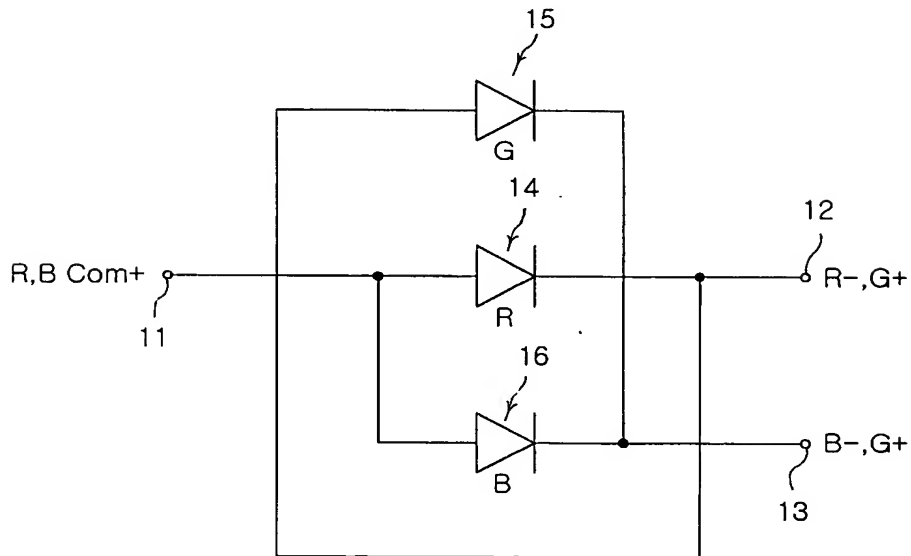
상기 제1발광다이오드의 제2전극에 연결되어 제4콘트롤 전압을 인가하는 제4리드로 구성되는 것을 특징으로 하는 4-리드 다색 발광 소자.

【도면】

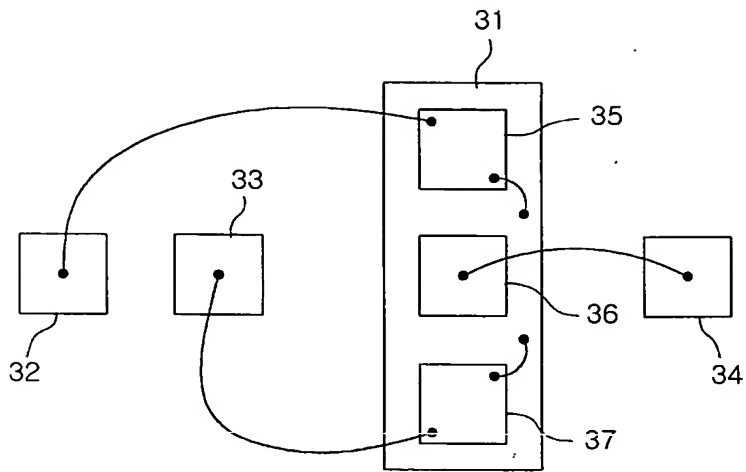
【도 1】



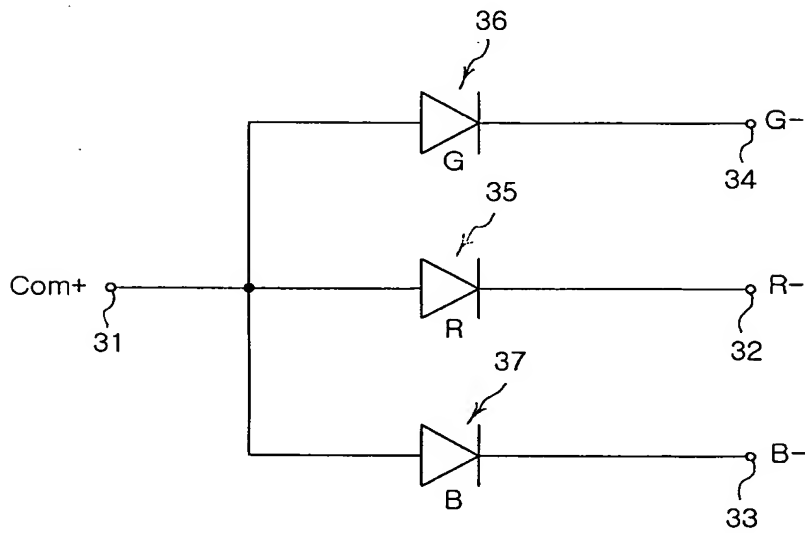
【도 2】



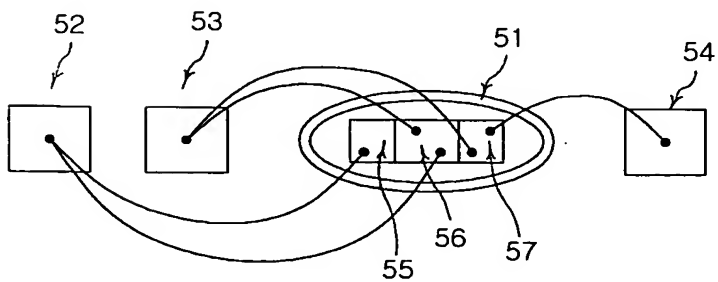
【도 3】



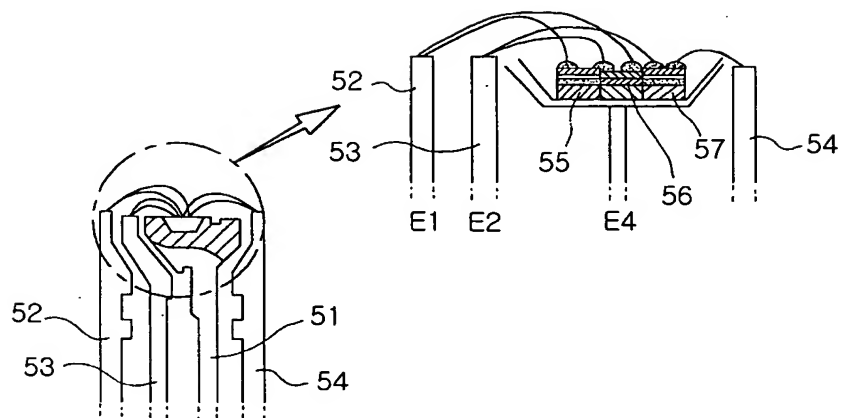
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

